

# Endocarditis infecciosa sin dispositivos intracardiacos ni cardiopatía estructural subyacente

*Infectious endocarditis without intracardiac devices or underlying structural heart disease*

Abelardo Flores-Morales<sup>1</sup>, Andrés Jacobo-Ruvalcaba<sup>1</sup>, Ariana C. Acevedo-Meléndez<sup>1</sup>,  
María J. Fernández-Muñoz<sup>1</sup>, Héctor A. Carmona-Ruiz<sup>2</sup>, Gabriela Borrayo-Sánchez<sup>3</sup>,  
Alberto Chaparro-Sánchez<sup>4</sup> y Óscar Orihuela-Rodríguez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento Clínico de Cardiología, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez", Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Ciudad de México; <sup>2</sup>Servicio de Cardiología, Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 1 Dr. Alfonso Mejía Schroeder, Pachuca, Hidalgo; <sup>3</sup>Coordinación de Innovación en Salud, IMSS, Ciudad de México; <sup>4</sup>Servicio de Infectología, Hospital de Infectología, Centro Médico Nacional La Raza, Ciudad de México. México

## Resumen

**Objetivo:** Describir aspectos clínicos, microbiológicos y ecocardiográficos de endocarditis en un grupo específico de pacientes sin dispositivos intracardiacos ni cardiopatía estructural subyacente. **Método:** Estudio retrospectivo en el que se revisaron expedientes clínicos y reportes ecocardiográficos durante el periodo de 1997 a 2020. Se aplicaron los criterios modificados de Duke. Se describió la muestra por edad, sexo, enfermedad sistémica, vegetaciones y agente microbiológico. Se excluyeron pacientes con cardiopatía estructural o Libman-Sacks. **Análisis estadístico:** univariado expresado en frecuencias, utilizando medidas de dispersión y tendencia central. **Resultados:** Se revisaron 30,000 reportes ecocardiográficos, de los cuales solo 1350 tenían como motivo de envío endocarditis infecciosa, y de estos se seleccionaron 248 casos. La edad promedio fue de  $48.1 \pm 16.7$  años. Hubo 140 hombres (56%) y 108 mujeres (44%). El signo ecocardiográfico más frecuente fue la vegetación, en 278 (93.60%), y la ubicación más común fue mitral (35.55%), con un número mayor de casos en el ventrículo derecho de lo esperado. La enfermedad sistémica más común fue la enfermedad renal, en 135 (41.08%). Se identificó un caso de *Streptococcus thoraltensis* no reportado previamente en México. **Conclusiones:** La presencia de endocarditis infecciosa ha aumentado debido a procedimientos invasivos intrahospitalarios y fármacos. Por su complejidad, los equipos multidisciplinarios son indispensables.

**Palabras clave:** Endocarditis. Endocarditis infecciosa. Vegetación.

## Abstract

**Objective:** To describe clinical, microbiological and echocardiographic aspects of endocarditis in a specific group of patients without intracardiac devices or underlying structural heart disease. **Method:** Retrospective study, clinical records and echocardiographic reports were reviewed during the period 1997 to 2020. Duke's modified criteria were applied. Statistical analysis: univariate expressed in frequencies, using measures of dispersion and central tendency. **Results:** 30,000 echocardiographic reports were reviewed, only 1350 had infectious endocarditis as a reason for sending, of which 248 cases were selected. The mean age was  $48.1 \pm 16.7$  years. 140 men (56%) and 108 women (44%). The most frequent echocardiographic sign was vegetation, in 278 (93.60%), and most common location was mitral (35.55%), with a higher number of cases in the right ventricle

### \*Correspondencia:

Óscar Orihuela-Rodríguez  
E-mail: orihuelao@yahoo.com.mx

Fecha de recepción: 18-08-2021  
Fecha de aceptación: 13-10-2021  
DOI: 10.24875/CIRU.21000666

Cir Cir. 2023;91(4):535-541  
Contents available at PubMed  
www.cirurgiaycirujanos.com

0009-7411/© 2021 Academia Mexicana de Cirugía. Publicado por Permayer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

than expected. The most common systemic disease was kidney disease, in 135 (41.08%). A case of *Streptococcus thoraltensis* not previously reported in Mexico was identified. **Conclusions:** The presence of infectious endocarditis has increased due to invasive in-hospital and drug procedures. Due to their complexity, multidisciplinary teams are indispensable.

**Keywords:** Endocarditis. Infectious endocarditis. Vegetation.

## Introducción

La endocarditis infecciosa (EI) es una enfermedad multisistémica que resulta de la infección, usualmente por bacterias, en la superficie endocárdica del corazón. Se clasifica de acuerdo con su ubicación, presentación clínica, modo de adquisición, agente infeccioso o presencia de cardiopatía estructural subyacente<sup>1,2</sup>. La EI alcanza una mortalidad que puede variar entre países, pero que se mantiene superior al 30% en un plazo de 30 días. Su incidencia es de 3-10 casos por cada 100,000 personas/año<sup>2,3</sup>. No obstante, revisiones contemporáneas han alertado de un aumento epidemiológico gradual, de 0.32 a 0.75 casos por 100,000 habitantes en los Estados Unidos de América<sup>4</sup>, donde el 30% están asociados a los cuidados de la salud<sup>5</sup>.

En el año 2011, los consensos de expertos en Europa ya alertaban sobre la relevancia de los factores predisponentes de la enfermedad<sup>6</sup>, tal como lo demuestra el metaanálisis realizado por Rigau et al.<sup>7</sup>, en el que la presentación clínica, el tratamiento, el pronóstico y la mortalidad varían al estratificar a los pacientes según la localización de las vegetaciones y los factores predisponentes, como presencia de dispositivos intracardiacos, usuarios de drogas intravenosas o cardiopatía estructural subyacente (reumática, degenerativa, congénita o isquémica). Otros grupos de riesgo propuestos son los pacientes en hemodiálisis, bajo terapia con inmunosupresores, con cirugía no cardíaca y de edad avanzada, entre otros<sup>8,9</sup>.

En México, los reportes de EI iniciaron en 1976 y se enfocaron en las válvulas nativas en comparación con las protésicas, la microbiología, las complicaciones embólicas o el tratamiento médico comparado con el quirúrgico<sup>10,11</sup>. Sin embargo, se tiene menos información sobre los factores predisponentes, la presentación clínica, los agentes microbiológicos y las complicaciones en pacientes con enfermedad sistémica, sin dispositivos intracardiacos ni cardiopatía estructural subyacente<sup>11,12</sup>. El objetivo de este estudio fue identificar aspectos clínicos y factores predisponentes de este grupo de pacientes.

## Método

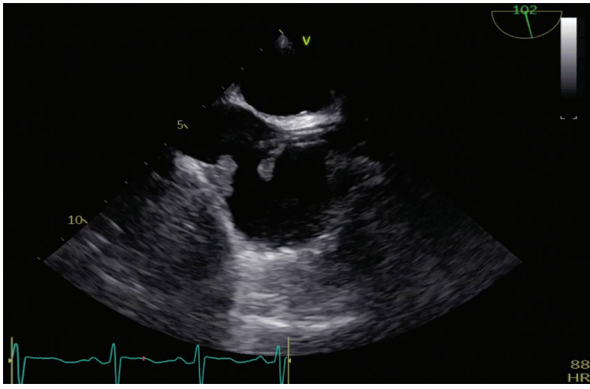
Es un estudio retrospectivo con revisión de todos los estudios ecocardiográficos realizados en el departamento clínico de Cardiología de la UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS. Se incluyeron solo los pacientes que cumplían los criterios absolutos o posibles de Duke modificados<sup>13</sup>. Se excluyeron los pacientes con EI en válvula protésica, portadores de marcapasos, con antecedente de cardiopatía estructural subyacente y con endocarditis no infecciosa de tipo Libman-Sacks.

Los estudios reportados fueron realizados con un equipo ecocardiográfico comercialmente disponible (iE33<sup>®</sup>, Philips Medical System, Andover, MA, USA). Las imágenes bidimensionales y modo M se obtuvieron desde las aproximaciones paraesternal y apical con el paciente en decúbito lateral izquierdo. Para las mediciones se siguieron las recomendaciones de la American Society of Echocardiography<sup>14</sup>. Los criterios ecocardiográficos para el diagnóstico de EI fueron los guías de la European Society of Cardiology, y se consideraron las siguientes definiciones: vegetación, absceso, aneurisma, pseudoaneurisma, perforación, fístula y aneurisma valvular<sup>15</sup>.

Se realizó estadística descriptiva, expresada en medias y desviación estándar para las variables cuantitativas, y en porcentajes para las variables dicotómicas. Se calculó la incidencia considerando el número total de casos y estudios realizados por año. Se utilizó el programa SPSS Statistics versión 22.0.

## Resultados

Entre enero de 1997 y diciembre de 2020 se revisaron 30,000 estudios de pacientes que acudieron al departamento clínico de cardiología, de los cuales 248 casos cumplieron con los criterios de inclusión de EI, con un promedio de incidencia anual de 5 por 1000 estudios ecocardiográficos y con un aumento del 35.9% de los casos en el último año con respecto al anterior (12.8 vs. 8.2). Hubo 140 hombres y 108



**Figura 1.** Endocarditis de aurícula derecha. Plano bicava del ecocardiograma transesofágico. Se observa una vegetación adherida al extremo distal del catéter de hemodiálisis y otra en la desembocadura de la vena cava inferior.

mujeres, y el promedio de edad fue de  $48.1 \pm 16.7$  años (Fig. 1).

Presentaron una o más enfermedades sistémicas 207 (83.20%) pacientes. La enfermedad renal crónica (ERC) fue la más frecuente, en el 54.43% (135 casos), seguida de las enfermedades endocrinológicas en el 27.41% (diabetes *mellitus* 43, hipotiroidismo 18, dislipidemia 7), las reumatológicas en el 7.25% (lupus sistémico 8, artritis reumatoide 4, vasculitis 3, dermatomiositis 2, fibromialgia 1), por tumor sólido en el 5.18% (17), las hematológicas en el 3.62% (leucemias 6, anemia aplásica 2, amiloidosis 1), las neurológicas en el 1.20% (esclerosis múltiple 1, Guillain-Barré 1, evento vascular cerebral 1) y las gastrointestinales con únicamente 2 casos de colitis ulcerosa (0.60%). En 157 pacientes (63.30%) se logró identificar al menos un factor predisponente. De los 196 casos con factores predisponentes, el más frecuente fue la presencia de catéter para hemodiálisis, en 96 pacientes, y solo hubo 6 casos con antecedente de extracción dentaria en los 12 meses previos al desarrollo de EI (Tabla 1).

La manifestación clínica más común al ingreso hospitalario fue la fiebre (52.54%), seguida de la hipotensión (6.77%), la disnea (5.93%) y la pérdida de peso (4.23%); las hemorragias en astilla, el absceso faríngeo y la bradicardia fueron menos frecuentes, alcanzando el 7.61%. Se presentaron complicaciones en 23 (9.23%) pacientes: embolia cerebral en 12 (52.7%), embolia pulmonar en 6 (26.06%), osteomielitis en 4 (17.39%) y pseudoaneurisma micótico en 1 (4.34%).

El ecocardiograma fue el método más utilizado (100%) para el diagnóstico de EI. El 36% fueron por vía transesofágica debido a la sintomatología

**Tabla 1.** Factores predisponentes, presentación clínica y complicaciones de la endocarditis infecciosa

	n	%
Enfermedad sistémica	248	100
Enfermedad renal crónica	135	54.43
Hipertensión arterial sistémica	51	20.56
Diabetes <i>mellitus</i>	43	17.33
Otros	99	39.91
Factores predisponentes	196	100
Hemodiálisis	96	48.95
Fármacos inmunosupresores	27	13.78
Usuario de drogas intravenosas	19	9.69
Catéter central	25	12.76
Trasplante de órgano	9	4.59
Diálisis peritoneal	8	4.08
Extracción dental	6	3.06
Infección de tejidos	6	3.06
Presentación clínica	118	100
Fiebre	62	52.54
Secreción purulenta	18	15.25
Neurológica: <i>delirium</i> , crisis convulsivas, evento vascular cerebral	9	7.66
Otras	9	24.55

persistente de EI. Otros estudios fueron la tomografía computarizada en 12 pacientes y gammagrama con ciprofloxacino en 9 (3.62%).

Se identificaron 301 imágenes compatibles con EI: 282 vegetaciones (93.60%), 7 casos (2.35%) con perforación valvular, 7 casos (2.35%) de aneurisma/pseudoaneurisma y 5 casos (1.68%) sugestivos de absceso por ecocardiografía. El diámetro máximo promedio de las vegetaciones fue  $16.81 \pm 11$  mm y el mínimo promedio fue  $10 \pm 8.9$  mm. Para los pacientes sometidos a trasplante (8 renales y 1 de médula), el tamaño promedio de las vegetaciones fue de 10 mm, sin diferencias para el promedio general (Tabla 2).

La localización más frecuente de la EI fue el corazón izquierdo, en 175 casos (58.13%); la válvula mitral fue la más afectada, en 107 casos (35.55%), seguida de la aórtica en 65 (21.59%), de la aurícula izquierda en 2 (0.66%) y del ventrículo izquierdo en 1. La EI del corazón derecho se observó en 126 (41.86%) imágenes ecocardiográficas y la localización más frecuente fue en la aurícula derecha, en 61 (20.27%) casos, seguida de la válvula tricúspide en 46 (15.28%), la vena cava en 11 (3.65%), la válvula pulmonar en 5 (1.66%) y el ventrículo derecho en 3 (Fig. 2).

Con respecto a los hemocultivos, hubo 113 resultados positivos (45.56%) y el agente aislado con más frecuencia fue *Staphylococcus aureus*, en 49 casos (42.61%), y en segundo lugar *Staphylococcus*

**Tabla 2. Hallazgos ecocardiográficos y localización de la endocarditis infecciosa**

Imágenes ecocardiográficas de EI	Número de imágenes que sugieren EI (n = 301)	%
Vegetaciones	282	93.68
Una	215	71.42
Dos	58	19.26
Tres	9	2.99
Perforación	7	2.32
Pseudoaneurisma	7	2.32
Absceso	5	1.66

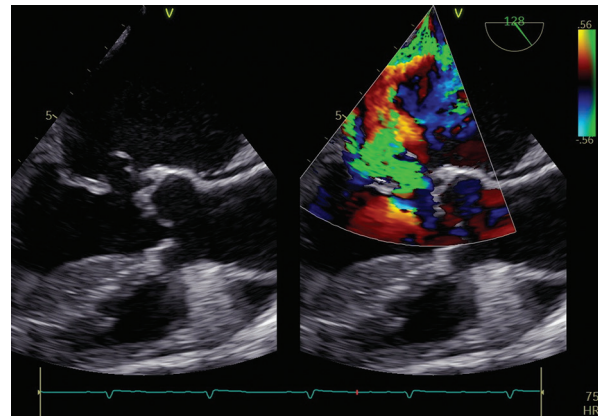
Localización de los hallazgos ecocardiográficos	Número de imágenes que sugieren EI (n = 301)	%
Cavidades izquierdas	175	58.13
Válvula mitral	107	35.54
Válvula aórtica	65	21.59
Aurícula izquierda	2	0.66
Ventrículo izquierdo	1	0.33
Cavidades derechas	126	41.86
Aurícula derecha	61	20.26
Válvula tricúspide	46	15.28
Vena cava	11	3.65
Válvula pulmonar	5	1.66
Ventrículo derecho	3	0.99

EI: endocarditis infecciosa.

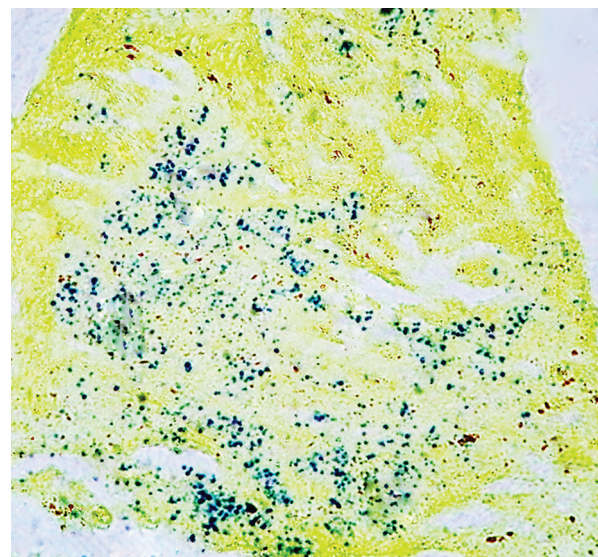
*epidermidis* en 19 casos (16.52%); se reportó un aislamiento de *Streptococcus thoraltensis* verificado con estudio histopatológico. Otro grupo infrecuente fueron los hongos (5.26%), que incluyó 1 caso de *Histoplasma capsulatum* y 5 de *Candida albicans*. El antibiograma reportó un 26.53% de *S. aureus* resistente a la oxacilina; solo se encontró un caso de *Enterococcus gallinarum* que fue resistente a la vancomicina (Fig. 3).

### Discusión

La EI sin cardiopatía estructural subyacente previa alcanza el 2% al 58% en series de casos reportados<sup>16</sup>. Nuestro estudio es la mayor serie de casos reportados de EI en pacientes con enfermedad sistémica y sin cardiopatía estructural subyacente ni dispositivos intracardiacos en nuestro país. La media de casos



**Figura 2. Endocarditis de válvula mitral.** Plano del eje largo del ventrículo izquierdo del ecocardiograma transesofágico. Se observa una perforación del segmento A2 de la válvula mitral (imagen izquierda) que condiciona un flujo regurgitante (imagen derecha). El mecanismo de la insuficiencia corresponde al tipo I de la clasificación de Carpentier.



**Figura 3. Endocarditis de válvula aórtica.** Con la tinción de Gram se identificaron cocos grampositivos (puntos azules), que correspondieron a *S. thoraltensis* en los hemocultivos.

anuales fue de 5/1000 en esta unidad de cardiología, con un pico máximo en 2017 de 27 casos, que al compararse con otras series de casos publicados es una incidencia mayor (10.4 vs. 6-9/100,000 habitantes)<sup>17</sup>. En los últimos 5 años se ha registrado un incremento de un 45.5% con respecto a los 5 años anteriores (2001-2005). Este aumento es concordante con la tendencia actual observada en países de alto ingresos, como Alemania, donde Zahn et al.<sup>18</sup> describen un incremento de casos y adicionalmente una

alta mortalidad hospitalaria (21.96%), que no parece disminuir a pesar del desarrollo de herramientas para su diagnóstico y tratamiento quirúrgico.

La edad promedio de nuestra población estudiada fue de  $48.1 \pm 16.7$  años, semejante a la reportada por Wu et al.<sup>19</sup> en su estudio. Una explicación posible es la no inclusión de casos con valvulopatías degenerativas, enfermedad que se asocia a edades avanzadas<sup>20</sup>. A diferencia de otras series, la EI fue más frecuente en los hombres que en las mujeres, con una proporción de 1.33:1, muy diferente a algunos reportes en los que es hasta de 9:1<sup>21</sup>.

El riesgo de desarrollar EI depende de una serie de factores relacionados con el huésped y de factores externos quirúrgicos o terapéuticos que causan bacteriemia transitoria: mala higiene bucal, alcoholismo crónico, lupus eritematoso sistémico, diabetes *mellitus*, insuficiencia renal, etc.<sup>22</sup>. Al menos una enfermedad sistémica estuvo presente en 207 (83.20%) pacientes; de ellas, la más frecuente fue la ERC, de modo similar a lo reportado en otros estudios. El factor predisponente más importante fue la hemodiálisis, en 96 pacientes, lo cual fue superior que en otras series<sup>23</sup>; no obstante, es necesario mencionar que nuestro hospital es un centro de referencia para pacientes con ERC, por lo que existe un riesgo de sobrerrepresentación. Por otro lado, nuestra revisión de casos fue durante 23 años, una fortaleza con respecto a otros estudios en pacientes con ERC cuya observación de ingresos fue solo por 4 años y con menos pacientes<sup>24</sup>. Otra fortaleza fue que en nuestro estudio sí fue posible identificar varios factores predisponentes, ya que los pacientes sin al menos un factor predisponente alcanzaron un 36.7% (91 de 248 pacientes), cifra mucho menor que la reportada por Castillo et al.<sup>25</sup> de un 68% (33 de 49 pacientes).

Con respecto a la presentación clínica, tuvo fiebre el 52.54% de la población, que comparado con otros estudios fue menos frecuente (80%-94%). Una explicación posible es la inmunosupresión de algunos pacientes propuesta por DeSimone et al.<sup>26</sup>, en cuyo estudio un 46% de los pacientes con EI no presentaron fiebre por esta causa.

De las complicaciones sistémicas por EI, las más frecuentes fueron las neurológicas, que se presentaron en más del 30% de los casos, aunque no se descarta que ocurran con más frecuencia debido al poco tamizaje con estudios tomográficos o de resonancia magnética en nuestro medio, ya que otras revisiones encuentran más del 30%, inclusive alcanzado un 60%<sup>27,28</sup>. En nuestro estudio, el tamaño promedio de

las vegetaciones fue de 13.2 mm, un menor tamaño en comparación con otros casos reportados (14.2 mm), lo cual posiblemente está relacionado con la baja frecuencia de esta complicación (4.8%)<sup>28</sup>. Otra complicación embólica en el estudio que fue relacionada con EI de lado izquierdo fue un pseudoaneurisma micótico, así como un caso de osteomielitis.

El lado izquierdo del corazón es la localización más frecuente de la EI; en diferentes series publicadas se reporta una incidencia de hasta el 80%. En nuestro estudio, la válvula mitral fue la principal afectada, hasta un 50%, seguida de la aórtica y de ambas válvulas con un 10-25%<sup>29</sup>. El sitio más común de EI del lado izquierdo fue la válvula mitral, en un 64%, seguida de la aórtica en un 37%, de modo similar a otras cohortes<sup>29,30</sup>.

La EI de lado derecho del corazón representa entre el 5% y el 10% de la población general, pero asciende hasta el 90% en los usuarios de drogas inyectables. Según los estudios publicados, solo el 10% ocurren en pacientes con presencia de catéteres intravasculares para hemodiálisis, quimioterapia, prótesis vasculares o aparatos intracardiacos<sup>30</sup>. Sin embargo, en nuestro estudio se observaron tres veces más imágenes ecocardiográficas ubicadas en el corazón derecho, 107 (35.54%) pacientes no usuarios de drogas intravenosas; por lo tanto, los tratamientos invasivos en nuestro medio podrían tener un papel más relevante en el desarrollo de EI que lo descrito previamente<sup>31</sup>. Destaca, además, que la mayor presencia de lesiones en el corazón derecho fue en la aurícula derecha y no en la válvula tricúspide (20.27% vs. 15.28%), como era lo esperado por el grupo de investigación, ya que esta última esta descrita hasta en un 90% de las lesiones en el corazón derecho; esto último podría estar asociado al tratamiento invasivo de la hemodiálisis<sup>32</sup>.

*S. aureus* fue el agente más aislado, de modo similar a otros estudios. En el caso de los estreptococos, estos fueron menormente aislados que en el estudio de Castillo et al.<sup>33</sup> (4.38% vs. 34%). A pesar de ello, destaca un aislamiento de *S. thoralensis*, un agente raro para EI (reportado en Vietnam en 2020 en un paciente con EI de válvula mecánica), por lo que comparado con la literatura médica sería este el primer caso de EI en válvula nativa y el primer caso en México causado por este agente, que estuvo asociado a perforación de la válvula aórtica y embolia séptica a sistema nervioso central<sup>34</sup>. En el grupo de los hongos se identificó un caso de *Histoplasma capsulatum*, el cual ya ha sido

previamente reportado por investigadores de este hospital<sup>35</sup>. No fue posible realizar el seguimiento de los casos de EI.

## Conclusiones

La presencia de EI asociada a enfermedad sistémica se encontró en 248 pacientes en 23 años de revisión de los casos en nuestro hospital, con una incidencia de 5/1000. La enfermedad sistémica más frecuente fue la ERC, en 135 pacientes, y como factor predisponente la presencia de catéteres para hemodiálisis en 96 pacientes. La localización más frecuente fue la válvula mitral, en 107 pacientes, pero en el corazón derecho la frecuencia fue tres veces más que lo reportado en la literatura. La complicación más común fue embolia al sistema nervioso central (4.8%). Se aisló un *S. thoralensis* y el agente más frecuente fue *S. aureus*.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a C. Nayeli América Mares Téllez (jefatura de archivo clínico UMAE HE), QFB María de Jesús García Parra y QFB Eduardo Ureña Reyes (jefatura de laboratorio clínico UMAE HE).

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El

consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

### Uso de inteligencia artificial para generar textos.

Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

- Ostaghim AS, Lo HYA, Khardori N. A retrospective epidemiologic study to define risk factors, microbiology, and clinical outcomes of infective endocarditis in a large tertiary-care teaching hospital. *SAGE Open Med.* 2017;5:2050312117741772.
- Casabé JH, Giunta G, Varini S, Barisani JL, Guerchi JP, Luna MA, et al. Consenso de endocarditis infecciosa. *Rev Argent Cardiol.* 2016;84:1-49.
- Murdoch DR, Corey GR, Hoen B, Miró JM, Fowler VG, Bayer AS, et al. Clinical presentation, etiology, and outcome of infective endocarditis in the 21<sup>st</sup> century: the International Collaboration on Endocarditis-Pro prospective Cohort Study. *Arch Intern Med.* 2009;169:463-73.
- Cahill TJ, Baddour LM, Habib G, Hoen B, Salaun E, Pettersson GB, et al. Challenges in infective endocarditis. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69:325-44.
- Rajani R, Klein JL. Infective endocarditis: a contemporary update. *Clin Med.* 2020;20:31-5.
- Tornos P, González T, Thuny F, Habib G. Infective endocarditis: the European viewpoint. *Curr Probl Cardiol.* 2011;36:175-222.
- Rigau PV, Moral S, Bosch D, Morales M, Frigola JM, Albert X, et al. Clinical prognosis of right-sided infective endocarditis not associated with cardiac devices or intravenous drug use: a cohort study and meta-analysis. *Sci Rep.* 2020;10:7179.
- Büchi A, Hoffmann M, Zbinden S, Atkinson A, Sendi P. The Duke minor criterion "predisposing heart condition" in native valve infective endocarditis – a systematic review. *Swiss Med Wkly.* 2018;148:w14675.
- Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongioni MG, Casalta JP, Del Zotti F, et al. Guía ESC 2015 sobre el tratamiento de la endocarditis infecciosa. *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:69.e1-e49.
- Díaz C, Vigil G, Rodríguez F, Martínez R, Palacios X. Infectious endocarditis of the heart valves and valvular prostheses. Report of 21 cases. *Arch Inst Cardiol Mex.* 1982;52:169-74.
- Reyes R, Reyes PA. Etiology of infectious endocarditis at the Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez from 1976 to 1986. *Arch Inst Cardiol Mex.* 1989;59:287-92.
- Alvarado JA, Vidal G, Velázquez RI, Ortiz A, Torres R, Velázquez JD, et al. Surgical procedure versus medical treatment for infective endocarditis associated to mortality in Mexican population. *Arch Cardiol Mex.* 2021;91:458-64.
- Li J, Sexton D, Mick N, Nettles R, Fowler V, Ryan T, et al. Proposed modifications to the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis. *Clin Infect Dis.* 2000;30:633-8.
- Lang RM, Badano L, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 2015;28:1-39.e14.
- Habib G, Badano L, Tribouilloy C, Ilacosta I, Zamorano JL. Recommendations for the practice of echocardiography in infective endocarditis. *Eur J Echocardiogr.* 2010;11:202-19.
- Selton-Suty C, Hoen B, Delahaye F, Lacassin F, Goulet V, Etienne J, et al. Comparison of infective endocarditis in patients with and without previously recognized heart disease. *Am J Cardiol.* 1996;77:1134-7.
- Mora GA, González EA. Endocarditis infecciosa. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica.* 2014;71:9-13.
- Zahn R, Barth PM, Kilkowski C, Fraiture B, Karcher AK, Brüttsch R. Endocarditis at a large community hospital with on-site cardiac surgery. *Int J Cardiol Heart Vasc.* 2021;33:100734.
- Wu Z, Chen Y, Xiao T, Niu T, Shi Q, Xiao Y. Epidemiology and risk factors of infective endocarditis in a tertiary hospital in China from 2007 to 2016. *BMC Infect Dis.* 2020;20:428.
- Castillo JC, Anguita MP, Torres F, Siles JR, Mesa D, Vallés F. Risk factors associated with endocarditis without underlying heart disease. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:304-7.
- Conde JM, Camacho CP, Quintana M, De la Torre VA, Brito CA, Bello CDA. Endocarditis infecciosa. *Rev Hosp Jua Mex.* 2017;84:143-66.

22. Sunder S, Grammatico-Guillon L, Lemaigen A, Lacasse M, Gaborit C, Boutoille D, et al. Incidence, characteristics, and mortality of infective endocarditis in France in 2011. *PLoS ONE*. 2019;14:e0223857.
23. Bentata Y. Physiopathological approach to infective endocarditis in chronic hemodialysis patients: left heart versus right heart involvement. *Ren Fail*. 2017;39:432-9.
24. Kamalakannan D, Pai RM, Johnson LB, Gardin JM, Saravolatz LD. Epidemiology and clinical outcomes of infective endocarditis in hemodialysis patients. *Ann Thorac Surg*. 2007;83:2081-6.
25. Castillo FJ, Anguita MP, Castillo JC, Carrasco F, Ruiz M, Delgado M, et al. Left-sided native valve infective endocarditis: influence of age and the presence of underlying heart disease. *Med Clin (Barc)*. 2016;147:475-80.
26. DeSimone DC, Baddour LM, Lahr BD, Chung HH, Wilson WR, Steckelberg JM; the Mayo Cardiovascular Infections Study Group. Euthermic endocarditis. *PLoS ONE*. 2013;8:e8014.
27. Schirone L, Iaccarino A, Saade W, D'Abramo M, De Bellis A, Frati G, et al. Cerebrovascular complications and infective endocarditis: impact of available evidence on clinical outcome. *Biomed Res Int*. 2018;2018:4109358.
28. Berdejo J, Shibayama K, Harada K, Tanaka J, Mihara H, Gurudevam SV, et al. Evaluation of vegetation size and its relationship with embolism in infective endocarditis. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2014;7:149-54.
29. Castillo JC, Anguita MP, Ramírez A, Siles JR, Torres F, Mesa D, et al. Long term outcome of infective endocarditis in patients who were not drug addicts: a 10 year study. *Heart*. 2000;83:525-30.
30. Nori U, Manoharan A, Thornby JI, Yee J, Parasuraman R, Ramanathan V. Mortality risk factors in chronic haemodialysis patients with infective endocarditis. *Nephrol Dial Transplant*. 2006;21:2184-90.
31. Akinosoglou K, Apostolakis E, Marangos M, Pasvol G. Native valve right sided infective endocarditis. *Eur J Intern Med*. 2013;24:510-9.
32. Ramadan FB, Beanlands DS, Burwash IG. Isolated pulmonic valve endocarditis in healthy hearts: a case report and review of the literature. *Can J Cardiol*. 2000;16:1282-8.
33. Castillo JC, Anguita MP, Ruiz M, Peña L, Santisteban M, Puentes M, et al. Cambios epidemiológicos de la endocarditis infecciosa sobre válvula nativa. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:594-8.
34. Hai PD, Son PN, Thi Thu Huong N, Thanh Binh N, Thi Viet Hoa L, Manh Dung N. A case of *Streptococcus thoraltensis* bacteremia and prosthetic valve endocarditis in a 68-year-old Vietnamese man. *Am J Case Rep*. 2020;21:e925752.
35. Méndez LJ, Rangel PM, Hernández F, Flores A, Galicia G, Manzano P, et al. First report of infectious endocarditis due to *Histoplasma capsulatum* in Mexico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2019;57:181-6.